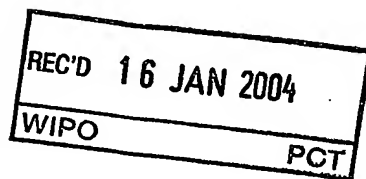


证 明



本证明之附件是向本局提交的下列专利申请副本

申 请 日： 2002 12 27

申 请 号： 02 1 58994.1

申 请 类 别： 发明

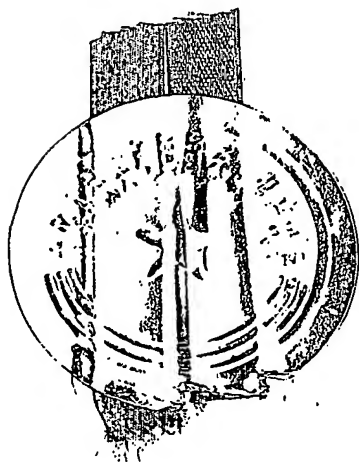
发明创造名称： 具有功率控制的移动终端与方法

申 请 人： 皇家飞利浦电子股份有限公司

发明人或设计人： 张树

Best Available Copy

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



中华人民共和国
国家知识产权局局长

王景川

2003 年 9 月 24 日

权 利 要 求 书

1、一种 CDMA-TDD 系统中移动终端的发射功率控制方法，包括步骤：

接收来自一个基站的经由下行链路传送的一个功率控制消息；

根据经由下行链路传送的信息，获取该移动终端与所述基站之间的信道增益值；

根据所述接收的功率控制消息、所述信道增益值和所设定的处理增益值，计算该移动终端的发射功率值；

按照所述计算得到的发射功率值，调整该移动终端的发射功率，并且该移动终端调整其发射功率值的操作是与分配在同一时隙的其他移动终端同步进行的。

2、如权利要求 1 所述的 CDMA-TDD 系统中移动终端的发射功率控制方法，其中，所述功率控制消息至少包括：背景噪声信息、小区间的干扰功率信息和目标信噪比信息中数值发生变化的信息项。

3、如权利要求 2 所述的 CDMA-TDD 系统中移动终端的发射功率控制方法，其中，计算所述移动终端的发射功率的步骤，进一步包括：

根据下述公式，计算所述移动终端的发射功率：

$$P_i = \frac{SIR_{target i} \cdot (I_{inter} + N_{bk})}{r_i \cdot (G + SIR_{target i}) \cdot \left(1 - \sum_{i=1}^n \frac{SIR_{target i}}{G + SIR_{target i}}\right)}$$

其中：

P_i ：移动终端的发射功率，

$SIR_{target i}$ ：目标信噪比信息，

I_{inter} ：小区间的干扰功率信息，

N_{bk} ：背景噪声信息

r_i : 信道增益

G : 处理增益

n : 分配在同一时隙的移动终端的数目

其中的背景噪声信息 N_{bk} 、小区间的干扰功率信息 I_{inter} 和目标信噪比信息 $SIR_{target\ i}$ 是根据下行链路传送的功率控制消息获得的。

4、如权利要求 3 所述的 CDMA-TDD 系统中移动终端的发射功率控制方法，其中由于数值没有发生变化，因而不包含在所述功率控制消息中的背景噪声信息 N_{bk} 的数值、小区间干扰功率信息 I_{inter} 的数值或目标信噪比信息 $SIR_{target\ i}$ 的数值，应当继续使用先前计算发射功率时从所述功率控制消息中获得的数值。

5、如权利要求 3 或 4 所述的 CDMA-TDD 系统中移动终端的发射功率控制方法，其中，当所述所有移动终端具有基本相同的目标信噪比信息 SIR_{target} 时，计算所述移动终端的发射功率的步骤采用下述简化公式计算：

$$P_i = \frac{I_{inter} + N_{bk}}{r_i \cdot \left(\frac{G}{SIR_{target}} - (n - 1) \right)}$$

其中：

P_i : 移动终端的发射功率，

SIR_{target} : 目标信噪比信息，

I_{inter} : 小区间的干扰功率信息，

N_{bk} : 背景噪声信息，

r_i : 信道增益，

G : 处理增益，

n : 分配在同一时隙的移动终端数目。

6、如权利要求 1 至 4 中任意一个权利要求所述的 CDMA-TDD

系统中移动终端的发射功率控制方法，其中在所述功率控制消息发生改变时，接收经由下行链路广播的所述功率控制消息。

7、如权利要求 5 所述的 CDMA-TDD 系统中移动终端的发射功率控制方法，其中在所述功率控制消息发生改变时，接收经由下行链路广播的所述功率控制消息。

8、一种 CDMA-TDD 系统中移动终端的发射功率控制装置，包括：

一个接收模块，用于接收来自一个基站的经由一个下行链路传送的一个功率控制消息；

一个信道增益计算模块，用于根据经由下行链路传送的信息，获取该移动终端与所述基站之间的信道增益值；

一个发射功率计算与设置模块，用于根据所述接收的功率控制消息、所述信道增益值和所设定的处理增益值，计算该移动终端的发射功率值，并根据所述计算得到的发射功率值，调整该移动终端的发射功率，且该移动终端调整其发射功率值的操作是与分配在同一时隙的其他移动终端同步进行的。

9、如权利要求 8 所述的 CDMA-TDD 系统中移动终端的发射功率控制装置，其中，所述功率控制消息至少包括：背景噪声信息、小区间的干扰功率信息和目标信噪比信息中数值发生变化的信息项。

10、如权利要求 9 所述的 CDMA-TDD 系统中移动终端的发射功率控制装置，其中，所述发射功率计算与设置模块根据下述公式，计算所述移动终端的发射功率：

$$p_i = \frac{SIR_{i \arg eti} \cdot (I_{inter} + N_{bk})}{r_i \cdot (G + SIR_{i \arg eti}) \cdot (1 - \sum_{l=1}^n \frac{SIR_{l \arg eli}}{G + SIR_{l \arg eli}})}$$

其中：

P_i ：移动终端的发射功率，

$SIR_{target\ i}$ ：目标信噪比信息，

I_{inter} ：小区间的干扰功率信息，

N_{bk} ：背景噪声信息

r_i ：信道增益

G ：处理增益

n ：分配在同一时隙的移动终端的数目

其中的背景噪声信息 N_{bk} 、小区间的干扰功率信息 I_{inter} 和目标信噪比信息 $SIR_{target\ i}$ 是根据下行链路传送的功率控制消息获得的。

11、如权利要求 10 所述的 CDMA-TDD 系统中移动终端的发射功率控制装置，其中由于数值没有发生变化，因而不包含在所述功率控制消息中的背景噪声信息 N_{bk} 、小区间干扰功率信息 I_{inter} 或目标信噪比信息 $SIR_{target\ i}$ 的数值，应当继续使用先前计算发射功率时从所述功率控制消息中获得的数值。

12、如权利要求 10 或 11 所述的 CDMA-TDD 系统中移动终端的发射功率控制装置，其中，当所述所有移动终端具有基本相同的目标信噪比 SIR_{target} 时，所述发射功率计算与设置模块计算所述移动终端的发射功率时，采用下述简化公式计算：

$$p_i = \frac{I_{inter} + N_{bk}}{r_i \cdot \left(\frac{G}{SIR_{target}} - (n - 1) \right)}$$

其中：

P_i ：移动终端的发射功率，

$SIR_{target\ i}$ ：目标信噪比信息，

I_{inter} ：小区间的干扰功率信息，

N_{bk} ：背景噪声信息，

r_i : 信道增益,
 G : 处理增益;
 n : 分配在同一时隙的移动终端数目。

13、如权利要求 8 至 11 中任意一个权利要求所述的 CDMA-TDD 系统中移动终端的发射功率控制装置, 其中在所述功率控制消息发生改变时, 接收经由下行链路广播的所述功率控制消息。

14、如权利要求 12 所述的 CDMA-TDD 系统中移动终端的发射功率控制装置, 其中在所述功率控制消息发生改变时, 接收经由下行链路广播的所述功率控制消息。

15、一种 CDMA-TDD 系统的移动终端, 包括:
接收装置, 用于接收和处理来自下行链路的无线信号;
发射装置, 用于通过上行链路发送无线信号;
发射功率控制装置, 用于接收下行链路传送的一个功率控制消息, 在获得该移动终端与基站之间的信道增益后, 根据所述接收的功率控制消息、所述信道增益值和所设定的处理增益值, 计算该移动终端的发射功率, 并按照所述计算得到的发射功率, 调整该移动终端的发射功率值, 其中: 该移动终端调整其发射功率值的操作是与分配在同一时隙的其他移动终端同步进行的。

16、如权利要求 15 所述的 CDMA-TDD 系统的移动终端, 其中, 所述功率控制消息至少包括: 背景噪声信息、小区间的干扰功率信息和目标信噪比信息中数值发生变化的信息项。

17、如权利要求 16 所述的 CDMA-TDD 系统的移动终端, 其中, 所述发射功率控制装置根据下述公式, 计算所述移动终端的发射功率:

$$P_i = \frac{SIR_{target i} \cdot (I_{inter} + N_{bk})}{r_i \cdot (G + SIR_{target i}) \cdot (1 - \sum_{i=1}^n \frac{SIR_{target i}}{G + SIR_{target i}})}$$

其中：

P_i ：移动终端的发射功率，

$SIR_{target i}$ ：目标信噪比信息，

I_{inter} ：小区间的干扰功率信息，

N_{bk} ：背景噪声信息

r_i ：信道增益

G ：处理增益

n ：分配在同一时隙的移动终端的数目

其中的背景噪声信息 N_{bk} 、小区间的干扰功率信息 I_{inter} 和目标信噪比信息 $SIR_{target i}$ 是根据下行链路传送的功率控制消息获得的。

18、如权利要求 17 所述的 CDMA-TDD 系统的移动终端，其中由于数值没有发生变化，因而不包含在所述功率控制消息中的背景噪声信息 N_{bk} 、小区间干扰功率信息 I_{inter} 或目标信噪比信息 $SIR_{target i}$ 的数值，应当继续使用先前计算发射功率时从所述功率控制消息中获得的数值。

19、如权利要求 17 或 18 所述的 CDMA-TDD 系统的移动终端，其中，当所述所有移动终端具有基本相同的目标信噪比 SIR_{target} 时，所述发射功率控制装置采用下述简化公式计算：

$$P_i = \frac{I_{inter} + N_{bk}}{r_i \cdot \left(\frac{G}{SIR_{target}} - (n - 1) \right)}$$

其中：

P_i ：移动终端的发射功率，

$SIR_{target i}$ ：目标信噪比信息，

I_{inter} : 小区间的干扰功率信息,
 N_{bk} : 背景噪声信息,
 r_i : 信道增益,
 G : 处理增益;
 n : 分配在同一时隙的移动终端数目。

20、如权利要求 15 至 18 中任意一个权利要求所述的 CDMA-TDD 系统的移动终端, 其中在所述功率控制消息发生改变时, 接收经由下行链路广播的所述功率控制消息。

21、如权利要求 19 所述的 CDMA-TDD 系统的移动终端, 其中在所述功率控制消息发生改变时, 接收经由下行链路广播的所述功率控制消息。

22、一种在基站中实现功率控制的方法, 包括步骤:
经由下行链路, 发送一个功率控制消息;
经由下行链路, 发送关于该基站发送信号时使用的发射功率的信息;

在同一时刻, 接收到分配在同一个时隙的各个移动终端所发送的功率信息。

23、如权利要求 22 所述的在基站中实现功率控制的方法, 其中, 所述功率控制消息至少包括: 背景噪声信息、小区间的干扰功率信息和目标信噪比信息中数值发生变化的信息项。

24、如权利要求 22 或 23 所述的在基站中实现功率控制的方法, 其中, 在所述功率控制消息发生改变时, 该基站发送所述功率控制消息。

说明书

具有功率控制的移动终端与方法

技术领域

本发明涉及一种移动终端的功率控制方法，尤其涉及一种基于 CDMA-TDD 系统的移动终端的功率控制方法。

背景技术

随着移动通信技术的逐渐成熟，移动用户对 Internet、多媒体应用和文件传输等业务的需求急剧增长。这些业务很显著的一个特点是对通信系统上行链路和下行链路的容量有不同的要求，所以要求通信系统能够根据不同的业务需求分配不同的上下链路容量。

时分双工码分多址（CDMA-TDD）技术恰恰满足这些业务的需求，因为它的上下链路之间的 TDD 频段的利用不是固定不变的，而是能根据业务需求做出相应调整，因此 CDMA-TDD 技术在以往被频分双工码分多址（CDMA-FDD）技术占据绝对优势的移动通信领域赢得了一席之地，像第三代通用移动通信系统地面无线接入（UTRA：UMTS Terrestrial Radio Access）标准中就包含了 CDMA-TDD 技术。

在 CDMA-TDD 技术中，所有用户使用相同的频段同时发送信息，彼此之间相互干扰，因此多址干扰（Multiple Access Interference）是它主要的容量瓶颈，减少多址干扰也就成了增加系统容量的关键。

研究和实践表明，功率控制，尤其是上行链路的功率控制，能够有效的消除远近效应和减少各种干扰，增加系统的容量和提供更好的服务质量（QoS）。现有的功率控制有开环功率控制和闭环功率控制两种，这两种功率控制在实际中都有广泛的使用，但是不可否认它们的工作原理还存在缺点，克服这些缺点，可以提升系统性能。

下面，以基于通用移动通信系统地面无线接入（UTRA：UMTS

Terrestrial Radio Access) 时分双工 (TDD) 的上行链路功率控制为例, 说明现有开环功率控制和闭环功率控制的工作原理以及它们的缺陷。

图 1 是一个简单的 CDMA 系统方框图, 其中包括: n 个发射机 1、 n 条信道 3 和接收机 2。如图 1 所示, 每一个接收机 2 能收到不同发射机 1 发出的信号, 但是其中只有一个信号是有用的, 其它信号都被认为是该有用信号的干扰信号。

在开环功率控制中, 移动终端的输出功率基于下行链路的主公共控制物理信道 (PCCPCH: Primary Control Common Physical Channel) 的路径损耗、外环提供的目标信噪比 (target SIR) 和通信网络每个时隙都提供的干扰信号强度。下式为上行链路传输功率的计算公式(参见 3GPP TS 25.331: “RRC Protocol Specification (无线资源控制协议说明)”):

$$P_{UE} = \alpha L_{PCCPCH} + (1 - \alpha) L_0 + I_{BTS} + SIR_{target} + C \quad (1)$$

式中包括:

移动终端的发射功率 P_{UE} , 单位为 dBm ;

对主公共控制物理信道 (PCCPCH) 测得的路径损耗 L_{PCCPCH} , 单位为 dB;

L_{PCCPCH} 在一段长时间内的平均值 L_0 , 单位为 dB;

在基站处测得的干扰信号功率 I_{BTS} , 单位为 dBm。 I_{BTS} 在广播控制信道 (BCCH: Broadcast Control Channel) 中被广播或者被分别发送给每一个移动终端。

权值参数 α , 代表路径损耗程度。 α 可以是一个上行链路时隙与下行链路主公共控制物理信道 (PCCPCH) 最近的时隙之间的时延的函数。

外环提供的目标信噪比 SIR_{target} 。这个值被基站分别发送给每一个移动终端。

由更高层来设置的常数值 C 。

以上是开环功率控制的基本原理，而闭环功率控制是基于信噪比（SIR）和发射功率控制（TPC: Transmit Power Control）处理程序（参见 3GPP TS 25.224: “Physical layer procedures(TDD)（物理层过程(TDD))”）。基站首先估算上行链路通道的信噪比（ SIR_{est} ），然后按照以下规则产生发射功率控制（TPC: Transmit Power Control）命令并传输该命令给对应的移动终端：如果 $SIR_{est} > SIR_{target}$ ，那么发射功率控制命令被设置为“减少（down）”；如果 $SIR_{est} < SIR_{target}$ ，那么发射功率控制命令被设置为“增加（up）”。 SIR_{target} 为目标信噪比，由更高层的外环设置。

在发射功率控制命令被送到移动终端后，处理程序需要根据发射功率控制比特（TPC bits）进行相应的操作。当发射功率控制比特被认为是“减少（down）”时，移动终端的发射功率被减少一个功率控制步长。当发射功率控制比特被认为是“增加（up）”时，移动终端的发射功率被增加一个功率控制步长。

开环与闭环功率控制协调工作的一个例子是专用业务信道（DTCH: Dedicated Traffic Channel）的上行链路信号传输。专用业务信道上行链路开始时的发射功率由开环功率控制所决定，在开始阶段完成之后，闭环功率控制开始起作用，与开环功率控制一起对上行链路的发射功率进行控制。

然而，现有的上行链路开环功率控制和闭环功率控制都存在着缺陷。因为现有的上行链路功率控制算法中用到的干扰信号强度是基于通信链路以前的状态信息，基站对各个移动终端发射功率周期性的调整是相互独立、分别进行的，这使得每个移动终端的功率调整都影响其它移动终端的信噪比，导致干扰信号强度不断的变化，这样的情况在一个呼叫的开始阶段和每一个切换（handover）完成后阶段尤为明显。因此，这样的移动终端功率控制收敛速度缓慢，使得系统性能下降。

发明内容

本发明的一个目的是提供一种基于 CDMA-TDD 系统中移动终端的功率控制方法，在该方法中，分配在同一时隙的各个移动终端，在其发送时刻，同步地将其各自的发射功率调整到相应的数值，从而能够加快功率控制调整的收敛速度，提升系统性能。

为了实现本发明的上述目的，按照本发明的一种 CDMA-TDD 系统中移动终端的发射功率控制方法，包括步骤：

接收来自一个基站的经由下行链路传送的一个功率控制消息；

根据经由下行链路传送的信息，获取该移动终端与所述基站之间的信道增益值；

根据所述接收的功率控制信息、所述信道增益值和所设定的处理增益值，计算该移动终端的发射功率；

按照所述计算得到的发射功率值，调整该移动终端的发射功率，并且该移动终端调整其发射功率值的操作是与分配在同一时隙的其他移动终端同步进行的。

为了实现本发明的上述目的，按照本发明的一种 CDMA-TDD 系统中移动终端的发射功率控制装置，包括：

一个接收模块，用于接收来自一个基站的经由一个下行公共信道传送的一个功率控制消息；

一个信道增益计算模块，用于根据经由下行链路传送的信息，获取该移动终端与所述基站之间的信道增益值；

一个发射功率计算与设置模块，用于根据所述接收的功率控制信息、所述信道增益值和所设定的处理增益值，计算该移动终端的发射功率，并根据所述计算得到的发射功率，调整该移动终端的发射功率值，且该移动终端调整其发射功率值的操作是与分配在同一时隙的其他移动终端同步进行的。

为了实现本发明的上述目的，按照本发明的一种 CDMA-TDD 系统的移动终端，包括：

接收装置，用于接收和处理来自下行链路的无线信号；

发射装置，用于通过上行链路发送无线信号；

发射功率控制装置，用于接收下行链路传送的一个功率控制消息，在获得该移动终端与基站之间的信道增益后，根据所述接收的功率控制消息、所述信道增益值和所设定的处理增益值，计算该移动终端的发射功率，并按照所述计算得到的发射功率，调整该移动终端的发射功率值，其中：该移动终端调整其发射功率值的操作是与分配在同一时隙的其他移动终端同步进行的。

为了实现本发明的上述目的，按照本发明的一种在基站中实现功率控制的方法，包括步骤：

经由下行链路，发送一个功率控制消息；

经由下行链路，发送关于该基站发送信号时使用的发射功率的信息；

在同一时刻，接收到分配在同一个时隙的各个移动终端所发送的功率信息。

附图简述

以下将结合附图对本发明进行进一步的描述，其中：

图 1 是一个简单 CDMA 系统的方框图；

图 2 是一个具有 4 个通信链路的简单系统的示意图；

图 3 是功率控制消息传输协议的示意图；

图 4 是移动终端中的功率控制功能模块的方框图。

发明详述

下面将结合附图和具体实例对本发明进行详细描述。

本发明提供的功率控制算法基于信噪比均衡技术（参见“蜂窝 UTRA 系统中功率控制算法的性能评估”，作者：德国亚琛的福克尔、P.塞登堡、R.帕伯斯特和 G.海登堡(Performance evaluation of power

control algorithms in cellular UTRA systems Forkel, P.Seidenberg, R.Pabst, G.Heidelberger RWTH Aachen, Germany)). 信噪比均衡技术是一种基于信噪比的算法。基于信噪比的功率控制能取得较好的系统性能, 如优质的服务质量 (QoS) 和大的用户容量, 而且也容易实现。

现在, 我们以一个小区 (cell) 为例描述 CDMA-TDD 系统中的功率控制算法。图 2 为小区的方框图, 它包括: 基站 B, 移动终端 UE-1, 移动终端 UE-2, 移动终端 UE-3, 移动终端 UE-4 以及 4 个移动终端与基站之间的通信链路。对于图 2 中的通信链路, 我们假设它们被分配在同一个时隙而且使用不同的扩频码。

信噪比均衡算法基于所有移动终端都有它们各自的目标信噪比 (target SIR), 更高层的外环对目标信噪比进行设置。信噪比均衡算法用下式表示:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{G \cdot p_1 r_1}{p_2 r_2 + p_3 r_3 + p_4 r_4 + I_{inter} + N_{bk}} = SIR_{target1} \\ \frac{G \cdot p_2 r_2}{p_1 r_1 + p_3 r_3 + p_4 r_4 + I_{inter} + N_{bk}} = SIR_{target2} \\ \frac{G \cdot p_3 r_3}{p_1 r_1 + p_2 r_2 + p_4 r_4 + I_{inter} + N_{bk}} = SIR_{target3} \\ \frac{G \cdot p_4 r_4}{p_1 r_1 + p_2 r_2 + p_3 r_3 + I_{inter} + N_{bk}} = SIR_{target4} \end{array} \right. \quad (2)$$

式中包括:

处理增益 G ;

移动终端 UE-i 的发射功率 p_i ;

信道增益 r_i 。它等于在基站 B 接收到的移动终端 UE-i 的信号功率与移动终端 UE-i 的发射功率的比值

在基站 B 测得的小区间的干扰功率 I_{inter} , 单位为 dBm。 I_{inter} 被在广播控制信道 (BCCH) 进行广播, 或者被分别送给各个移动终端。

背景噪声 N_{bk} 。

移动终端 UE-i 的目标信噪比 $SIR_{targeti}$ 。一个更高层的外环对它进

行设置。

假设小区有 n 个移动终端，它们分别为：UE-1, UE-2, ...UE- n ，那么信噪比均衡算法能用下式表示：

$$(3) \quad \left\{ \begin{array}{l} \frac{G \cdot p_i r_i}{\sum_{j=1, j \neq i}^n p_j r_j + I_{int\ er} + N_{bk}} = SIR_{targeti} \end{array} \right. \quad 1 \leq i \leq n$$

通过对等式 (3) 进行变换，得到等式 (4)：

$$p_i = \frac{SIR_{targeti} \cdot (I_{int\ er} + N_{bk})}{r_i \cdot (G + SIR_{targeti}) \cdot (1 - \sum_{i=1}^n \frac{SIR_{targeti}}{G + SIR_{targeti}})} \quad (4)$$

如果所有的移动终端有相同的目标信噪比 SIR_{target} ，也即： $SIR_{target1} = SIR_{target2} = \dots = SIR_{targetn}$ ，那么 p_i 能根据等式 (4) 简化表示成下式：

$$p_i = \frac{I_{int\ er} + N_{bk}}{r_i \cdot \left(\frac{G}{SIR_{target}} - (n - 1) \right)} \quad (5)$$

在上述的式 (4) 和 (5) 中， $SIR_{targeti}$ 是移动终端 UE- i 的目标信噪比，更高层的外环根据通信信道的通信质量对它进行调整。例如， $SIR_{targeti}$ 可以按照比特错误率 (BER: Bit Error Rate) 进行调整，如果比特错误率高，目标信噪比 $SIR_{targeti}$ 就会被增大；而如果比特错误率低，目标信噪比 $SIR_{targeti}$ 就会被减少。由此可见，各个移动终端的目标信噪比通常情况下是各不相同的。

r_i 是信道增益，它等于在基站 B 收到的移动终端 UE- i 的信号功

率与移动终端 UE-i 的发射功率的比值。在时分双工 (TDD) 模式中, 上行链路信道增益与下行链路信道增益是一样的, 所以移动终端能够根据主公用控制物理信道 (PCCPCH) 信号的发射功率和接收功率通过下式计算得到 r_i :

$$r_i = \frac{P_{RXI}}{P_{TX}} \quad (6)$$

式中包括:

在主公共控制物理信道 (PCCPCH) 上发射的信号功率值 P_{TX} , 这个值通过广播控制信道 (BCCH) 进行广播。

移动终端 UE-i 从主公共控制物理信道 (PCCPCH) 接收到的信号功率值 P_{RXi} 。

图 3 为针对本发明的功率控制算法而提出的功率控制消息传输协议示意图。如图 3 所示, 基站 B 通过广播控制信道(BCCH)发送功率控制消息给所有的移动终端(也可以通过其它公共控制信道发送功率控制消息, 本说明书以广播控制信道(BCCH)作为说明例子), 消息中包括背景噪声和小区间的干扰($I_{inter}+N_{bk}$)以及各个移动终端的目标信噪比 ($SIR_{targeti} \ 1 \leq i \leq n$)。基站 B 最好应该在背景噪声和小区间的干扰或者各个移动终端的目标信噪比发生变化的情况下才发送功率控制消息, 而且功率控制消息中应该最好仅包括那些发生了变化的背景噪声和小区间的干扰以及移动终端的目标信噪比。那些没有发生变化因而没有在广播控制信道上传播的信息应该在计算新的发射功率时继续使用。由上述可见, 功率控制消息传输给系统造成的负荷是较轻的。

图 4 为在移动终端中的功率控制功能模块方框图, 其中包括: 基站和分配在同一时隙的多个移动终端中的一个移动终端。

如图 4 所示, 该移动终端由接收模块、功率检测模块、信道增益计算模块、发射功率计算与设置模块和发射模块构成。其中,

首先: 基站 100 通过广播控制信道 BCCH 发送一个功率控制消

息, 该控制消息中至少包括上述的发生变化了的背景噪声和通信小区间的干扰($I_{inter}+N_{bk}$)以及各个移动终端的目标信噪比 ($SIR_{targeti} \quad 1 \leq i \leq n$);

其次: 移动终端中的接收模块 200, 接收来自该基站的经由广播控制信道 BCCH 传送的功率控制消息;

第三: 移动终端中的功率检测模块 300, 检测该移动终端所接收到的经由物理信道 PCCPCH 输入的信号的功率 P_{RXi} , 并读取该基站发射的经由所述物理信道传送的信号功率值;

第四: 移动终端中的信道增益计算模块 500, 根据检测到的物理信道 PCCPCH 输入信号的功率 P_{RXi} 和物理信道 PCCPCH 发送信号的功率 P_{TX} , 由输入信号功率 P_{RXi} 与物理信道 PCCPCH 发送信号功率 P_{TX} 的比值, 计算该移动终端与基站之间的信道增益 r_i ;

第五: 移动终端中的发射功率计算与设置模块 600, 根据接收的功率控制信息、所述计算的信道增益 r_i 和处理增益 G , 按照等式 (4) 计算该移动终端的发射功率 P_i , 并将该移动终端的发射功率调整到该计算出的发射功率值 P_i ;

第六: 移动终端中的发射模块 400, 以发射功率计算模块计算得到的发射功率 P_i , 发射信号。

分配在同一时隙的各个移动终端, 在其发送时刻, 对它们各自发射功率的调整是同步进行的, 从而基站可以在同一时刻, 接收到分配在同一时隙的各个移动终端使用其调整后的发射功率所发射的信号。

有益效果

综上所述, 移动终端 UE-i 的发射功率 P_i 可以从等式 (4) 计算得到。因为等式 (4) 从等式 (3) 转换而来, 而等式 (3) 中 $SIR_{targeti}$ 的计算是基于分配在同一个时隙的所有移动终端下一步发射信号将要使用的调整后的新发射功率值, 也就是说, 所有移动终端调整后的新发射功率值是基于共享的通信资源一起计算得出的。因此, 根据本

发明提出的功率控制算法，分配在同一个时隙的所有移动终端下一步发射信号将要使用的发射功率值能被同时计算出来，然后在其发送时刻，该分配在同一个时隙的所有移动终端同步地调整它们的发射功率，这将能有效消除现有控制算法利用通信链路以前的状态信息和分别调整移动终端发射功率带来的弊端，迅速提高功率调整的收敛速度，提升系统性能。

如图 3 所示，基站 B 在背景噪声和小区间的干扰或者各个移动终端的目标信噪比发生变化的情况下才发送功率控制消息，而且功率控制消息中应该仅包括那些发生了变化的背景噪声和小区间的干扰以及移动终端的目标信噪比。那些没有发生变化因而没有在广播控制信道上传播的信息应该在计算新的发射功率时继续使用。由此可见，功率控制消息传输给系统造成的负荷是较轻的。

本领域技术人员应当理解，本发明所提供的上行链路功率控制算法和功率控制消息传输协议，适用于任何码分多址（CDMA：Code Division Multiple Access）时分双工（TDD：Time Division Duplex）模式的系统。

本领域技术人员也应当理解，对于本发明所公开的上行链路功率控制算法和功率控制消息传输协议，还可以在不脱离本发明内容的基础上做出各种改进。因此，本发明的保护范围应当由所附的权利要求书的内容确定。

说明书附图

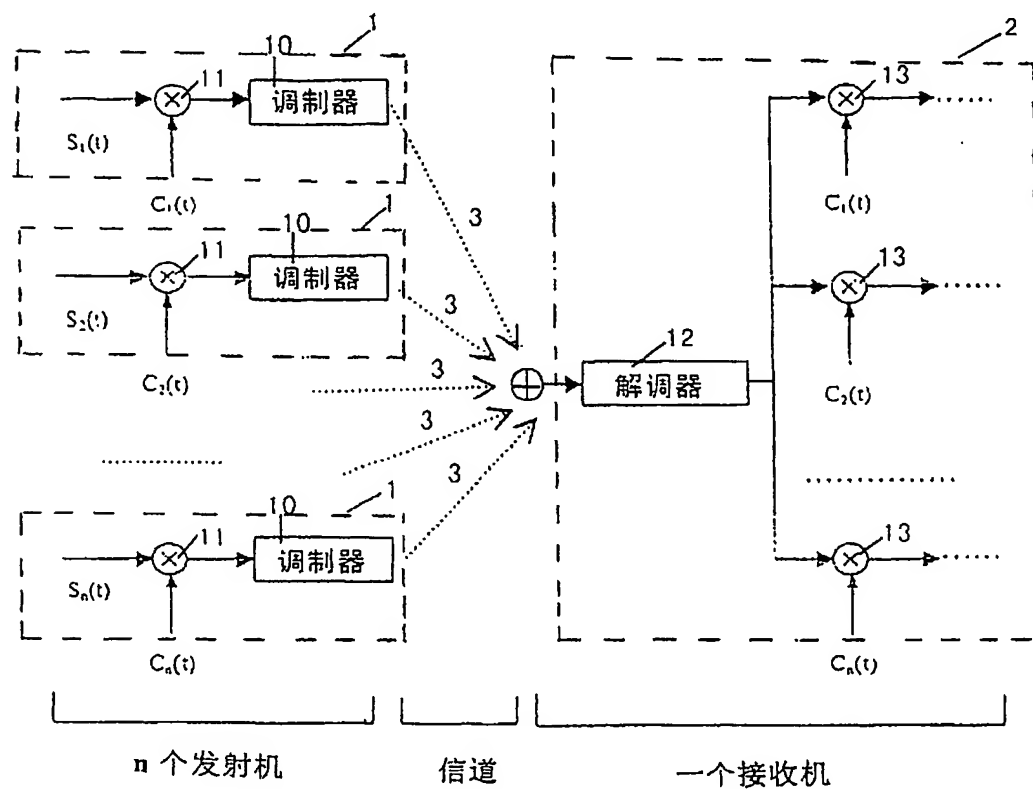


图 1

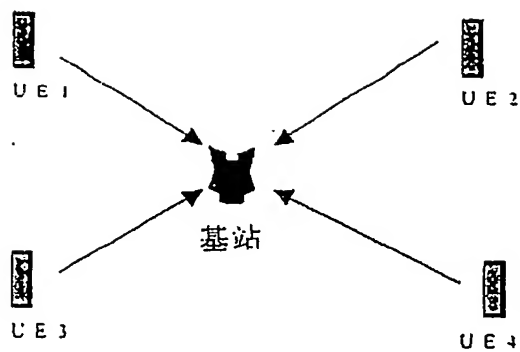


图 2

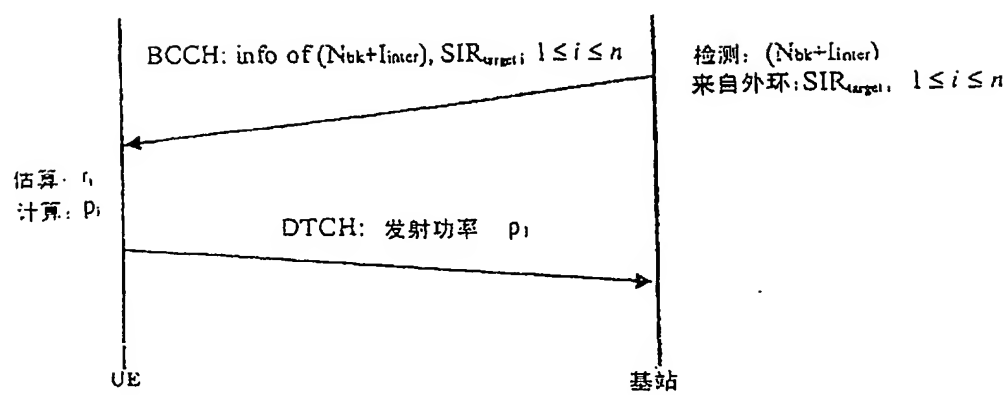


图 3

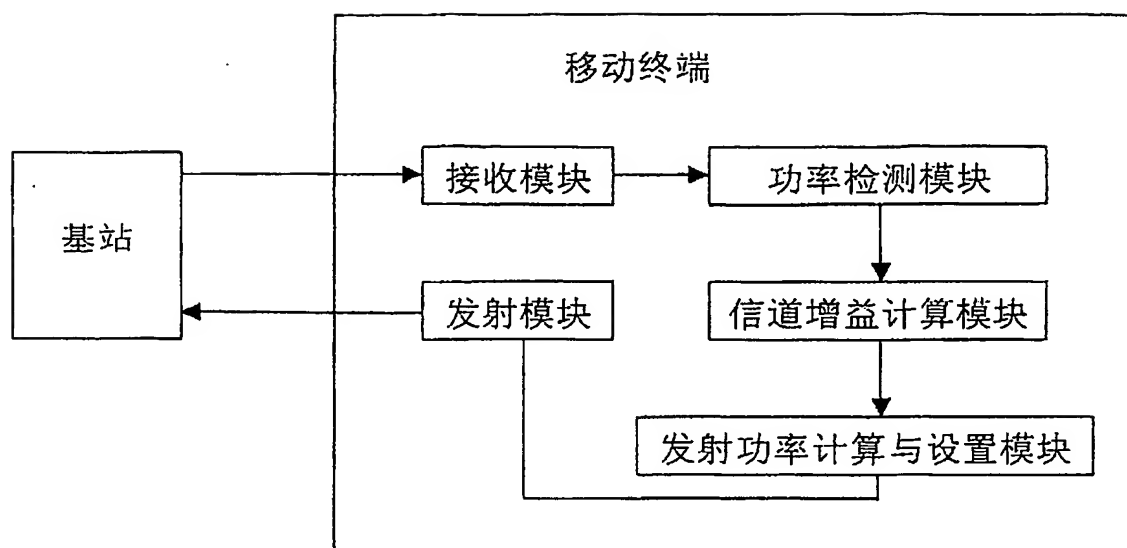


图 4

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ BLACK BORDERS

☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☒ SKEWED/SLANTED IMAGES

☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.